



⑪

Offenlegungsschrift 25 46 359

⑫

Aktenzeichen: P 25 46 359.6

⑬

Anmeldetag: 16. 10. 75

⑭

Offenlegungstag: 10. 6. 76

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

9. 12. 74 USA 531062

⑤④

Bezeichnung: Mischer

⑦①

Anmelder: Exxon Research and Engineering Co., Florham Park, N.J. (V.St.A.)

⑦④

Vertreter: Hegel, K.Th., Dr.; Dickel, K., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte,
2000 Hamburg und 8000 München

⑦②

Erfinder: Saidla, Glen E.W., Hampton Falls, N.H. (V.St.A.)

BEST AVAILABLE COPY

2 HAMBURG 50 GROSSE BERGSTRASSE 223 8 MÜNCHEN 80 JULIUS-KREIS-STRASSE 33
POSTFACH 500862 TELEFON (0 40) 39 62 95 TELEFON (0 89) 88 52 10

Telegramm-Adresse: Doellnerpatent Hamburg

Ihr Zeichen:

Unser Zeichen:
H 2512

2000 Hamburg, den

Dr.He/mk

EXXON RESEARCH and ENGINEERING
COMPANY
Florham Park, New Jersey
U.S.A.

M I S C H E R

Verschiedene Feststoffe können mit schäumenden Flüssigkeiten vermischt werden, um die physikalischen Eigenschaften des entstehenden Schaums zu verbessern oder zu verändern. So werden beispielsweise Glasfasern in schäumende Harzmischungen unmittelbar vor dem Einbringen der Masse in die Form einge-
mischt. Bisher sind Fasern nicht mit einer Einzelkomponente einer schaumbildenden Masse vermischt worden, worauf die entstehende Aufschlammung mit den übrigen Bestandteilen kombiniert wurde, da die Vereinigung von zur Verstärkung der Masse dienenden Fasern mit Harzausgangsstoffen zu einem ungewöhnlich

...2

Postcheckkonto: Hamburg 291220-205 . Bank: Dresdner Bank AG. Hamburg, Kto.-Nr. 3 813 897

zähflüssigen Material führt. So ist beispielsweise bei Polyurethanharzen das Ausgangsmaterial eine halbfeste, spachtelartige Masse von zäher Konsistenz. Ein solches Material ist offensichtlich schwierig zu fördern und in eine Form zu verteilen; aber noch wichtiger ist, daß es schwierig mit Reaktionsmitteln zu vermischen ist. Dies muß jedoch geschehen, und zwar rasch und wirksam, um ein gleichmäßig verschäumtes Produkt als Ergebnis zu erzielen.

Der Stand der Technik auf dem Polymerisationsgebiet hat zahlreiche Arten sogenannter statischer Mischer oder Grenzflächengeneratoren hervorgebracht. Typische derartige zum Stande der Technik gehörige Patente sind folgende:

U.S. 3,051,453	U.S. 3,286,992	U.S. 3,404,869
3,182,965	3,328,003	3,406,947
3,195,865	3,358,749	3,506,244
3,206,170	3,382,534	3,704,006
3,239,197	3,394,924	3,751,377

Bei der Betrachtung der zum Stande der Technik gehörigen Patente ergibt sich, daß die Schaffung einer Turbulenz, die für normale Mischverfahren charakteristisch ist, nicht erwünscht oder tatsächlich in wirksamer Weise in der Polymerisationstechnik nicht möglich ist, wenn verhältnismäßig zähes Material zu handhaben ist. Die nach dem Stande der

...3

Technik versuchte Lösung ist nicht die Verwendung rotierender Elemente, die lediglich ungenügend mischen und oft zerstörende Hitze erzeugen, sondern statt dessen eine feststehende Mischvorrichtung anzuwenden, durch die die zur Reaktion zu bringenden Ausgangsstoffe hindurchgedrückt werden. Dabei wird eine geringe Turbulenz erzeugt. Anstatt die Mischung durch Aufspalten und Unterteilen der Hauptreaktionsströme zu erzielen, findet eine wirksame Ausbreitung unter Schaffung großer Oberflächen statt, worauf die Ströme wieder miteinander vereinigt werden, um so eine verhältnismäßig wirksame Durchmischung ohne Turbulenz und unabhängig von der Fließgeschwindigkeit der Reaktionsströme zu schaffen. Obwohl solche Mischvorrichtungen für die Zwecke, für die sie bestimmt sind, wirksam sind, können sie nicht als geeignet zum Mischen solcher Reaktionsmaterialien angesehen werden, mit denen die vorliegende Anmeldung sich beschäftigt. Da es sich hier um eine Reaktionsmischung handelt, die gewöhnlich portionsweise zur Füllung von Formen hergestellt wird, muß in Rechnung gestellt werden, daß die zurückbleibende Reaktionsmischung in der Mischvorrichtung nach Füllung der Form weiter reagiert. Dies geschieht normalerweise innerhalb 30 Sekunden, kann jedoch naturgemäß je nach Verwendung oder Nichtverwendung von Katalysatoren und in Abhängigkeit von verschiedenen Reaktionszeiten der schaubildenden Komponenten

....4

schwanken. Jedenfalls bildet die übrigbleibende Reaktionsmischung einen Schaum und wird fest, was ein Auseinandernehmen des Mixers zu Reinigungszwecken erfordert. Es ist klar, daß solche Mischeraufbauten nach dem Stande der Technik unwirksam sind, wenn es sich um das festwerdende Material gemäß vorliegender Anmeldung handelt. Was erforderlich ist, aber bisher nicht zur Verfügung stand, ist eine statische Mischvorrichtung, die ausserordentlich zähflüssige Ausgangsstoffe in kurzer Zeit wirksam vermischt, aber gleichzeitig eine wirksame Reinigung ermöglicht und eine Wiederverwendung der Einrichtung im technischen Verfahren, bei dem die einzelnen Portionen der zu behandelnden Massen in verhältnismäßig kurzen Zeiträumen aufeinander folgen. Die Einrichtung nach dem Stand der Technik ist zur Durchführung eines solchen Mischverfahrens nicht in der Lage. Dies läßt sich jedoch durch eine statische Mischvorrichtung gemäß vorliegender Erfindung erreichen, die im folgenden offenbart und im einzelnen beschrieben werden soll.

Die statische Mischvorrichtung oder der Grenzflächengenerator der Erfindung ermöglicht eine gute Mischung sehr zähflüssiger Reaktionsmaterialien und sorgt für eine rasche und automatische Selbstreinigung der rückständigen Reaktionsteilnehmer, nachdem das Material gemischt ist.

...5

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht die Erfindung aus einem länglichen Rohr, durch das die Reaktions - teilnehmer hindurchgedrückt werden. Die Mischung erfolgt durch eine Reihe von Rührblättern, die in die Reaktions - ströme eingeführt werden, um so eine mehrfache Aufteilung der Reaktionsmaterialien bei einem Durchtritt durch das Rohr in Schlangenwindungen zu erreichen. Über die Länge des Mischrohres findet ein wesentlicher Druckabfall statt, der oft in der Größenordnung von mehreren hundert Pfund pro Quadratzoll liegt. Das gut gemischte Reaktionsmaterial tritt aus dem Rohr aus, nachdem es lediglich 3 Sekunden - lang gemischt ist und wird unmittelbar in oder auf eine Form gebracht, wo das verstärkte Schaumerzeugnis gebildet wird. Unmittelbar nach dem Füllen der Form wird die Zufuhr des Reaktionsmaterial abgeschnitten, die Mischblätter werden auf mechanischem Wege zurückgezogen, wobei die Blätter vom Reaktionsmaterial frei geschabt werden, und ein hydraulisch betriebener Bohrer oder eine Ramme streicht durch das Rohr hindurch, wobei sie das rückständige Reaktionsmaterial herausdrückt und das Rohr reinigt, bevor die Reaktions - teilnehmer zum Schaum erstarren und das Reaktionsrohr verstopfen können. Nach dem Hindurchstreichen durch das Rohr wird der Bohrer zurückgezogen und die Rührblätter auf mechanischem Wege wieder eingesetzt, um das Rohr für die nächste Füllung vorzubereiten. Der allgemeine Aufriß der Arbeitsweise der Vorrichtung gemäß der Erfindung wird

...6

aus der ins einzelne gehenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der Vorrichtung, die im folgenden erläutert werden, klarer verständlich werden.

Fig. 1 ist eine Draufsicht einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 2 ist eine Seitenansicht der Ausführungsform nach Fig. 1.

Fig. 3 ist ein Querschnitt im wesentlichen längs der Linie 3-3 in Fig. 2, wobei die Rührblätter in der geschlossenen Mischstellung dargestellt sind.

Fig. 4 ist ein Teilquerschnitt von Fig. 3, der die Rührblätter in der zurückgezogenen Reinigungsstellung zeigt.

Fig. 5 ist ein Querschnitt durch Fig. 3, der die Rührblätter in der geschlossenen Mischstellung zeigt.

Fig. 6 ist ein Querschnitt durch Fig. 2, der die Rührblätter in der zurückgezogenen Reinigungsstellung zeigt.

Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht, die die gegenseitige Stellung der Rührblätter sowie den Strömungsverlauf durch das Mischrohr gemäß der Erfindung erkennen läßt.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf eine bevorzugte Ausführungsform.

...7

rungsform der Erfindung. Obwohl eine bestimmte Form einer physikalischen Struktur wiedergegeben ist, dürfte ersichtlich sein, daß die Erfindung nicht genau auf die besonderen, hier gezeigten Ausführungsformen begrenzt ist, sondern daß sie in umfangreicher Weise abgeändert werden kann, wobei man sich immer noch im Bereich der Erfindung bewegt. Bei der Herstellung geschäumter plastischer Gegenstände gemäß der vorliegenden Erfindung ist es erforderlich, die mit Glasfasern oder anderem Verstärkungsmaterial vorgeformten Harz - ausgangsstoffe gleichzeitig mit dem gegebenenfalls gewünschten Katalysator, Blähmittel und anderen etwa gewünschten Zusatzstoffen in die Mischvorrichtung einzuführen. Diese Reaktionsteilnehmer müssen sorgfältig und rasch miteinander vermischt werden, da sie innerhalb einer sehr kurzen Zeitspanne miteinander zu reagieren beginnen. Infolgedessen müssen sie rasche unmittelbar nach dem Mischen in die Form gebracht werden, so daß der Verschäumungsprozess hier eintreten kann. die Mischkammer gemäß vorliegender Erfindung besteht normalerweise aus einem verlängerten Rohr, das in Fig. 1 als Ganzes mit der Nr.10 bezeichnet ist. Der Eintritt 11 für den ersten Reaktionsteilnehmer ist mit dem Beginn des Rohres verbunden. In die Zuführung 11 wird eine der beiden hauptsächlichen Reaktionsteilnehmer unter verhältnismäßig hohem Druck eingepresst. Durch die zweite Reaktionszuführung 12 wird die zweite Materialmischung

....8

zugeleitet, die erforderlich ist, um eine vollständige schaumbildende Mischung zu erzeugen. Die Materialien werden auch in die Durchtrittsöffnung 13 mit verhältnismäßig hohem Druck eingeleitet. Es sei darauf hingewiesen, daß der an dieser Stelle entwickelte hohe Druck, der in erster Linie durch nicht dargestellte Pumpen erzeugt wird, von der außerordentlich starken Druckabnahme herrührt, die erforderlich ist, um die Reaktionsteilnehmer durch die Durchtrittsöffnung 13 hindurchzudrücken. Obwohl bei dem Verfahren der vorliegenden Anmeldung lediglich zwei hauptsächliche Einführungen verwendet werden, dürfte es ohne weiteres klar sein, daß zusätzliche Einführungen bei Reaktionssystemen verwendet werden können, die mehrere getrennte Ausgangsstoffe aufweisen. Die erste und die zweite Reaktionsmischung durchqueren das Rohr 10, wo sie durch Mischblätter 14 vermischt werden, die paarweise in senkrechter und horizontaler Richtung eingeführt werden.

Eine ins einzelne gehende Beschreibung der Montage und Wirkungsweise dieser Blätter 14 sei auf später verschoben. Nach dem Durchtritt durch die Öffnung 13 und nachdem das Erzeugnis durch die Mischblätter 14 vermischt ist, gelangen die entstehenden sorgfältig gemischten Reaktionsteilnehmer aus der Durchtrittsöffnung 13 zur Austrittsöffnung 16, aus der sie unmittelbar in die Form 28 (Fig.2) überführt werden,

....9

609824/0655

in der die Verschäumung stattfindet. Obwohl eine Form oder eine Aufnahmeplatte 28 in Fig.2 als einfache Tafel dargestellt ist, dürfte es für Fachleute leicht ersichtlich sein, daß das Austrittsende 16 der Durchtrittsöffnung 13 so angeordnet sein kann, daß es unmittelbar die Reaktionsmischung unter Druck in andere Ausbildungen von Formhöhlungen einzuleiten vermag.

Bei der gewöhnlichen Anwendung des erfindungsgemäßen Mischers sind die Reaktionsmischungen Formen mit feststehendem Fassungsvermögen angepasst. Somit handelt es sich beim Mischen und Fördern um ein absatzweises Arbeiten im Portionsverfahren. Wenn genügend Material gemischt und in die Form abgefüllt ist, dürfte ersichtlich sein, daß die im Mischer selbst vorhandene Mischung ebenfalls verschäumt und an Ort und Stelle fest wird, wobei sie die Mischvorrichtung im wesentlichen unbrauchbar macht. Um diese Schwierigkeit zu überwinden, sind die Mischblätter mit Führungen in Form hydraulischer Betätigungsorgane ausgestattet, die ein Zurückziehen aus ihrer Normalstellung ermöglichen und hiermit den Hauptdurchgang 13 öffnen. Wenn der Durchgang offen ist, wird der Bohrer 24 vollständig durch das Rohr hindurchgeführt, wobei er von einer Führung 26 mit Hilfe einer Welle 25 angetrieben wird. Sobald der Bohrer 24 das Rohr passiert, und die rückständige Reaktionsmischung entleert hat, kann der Bohrer 24 zurückgezogen, und die Mischblätter 14

....10

können in ihre normale Arbeitsstellung innerhalb des Rohres 13 wieder eingeführt werden, worauf der Arbeitszyklus wiederholt werden kann. Die Bedienungsvorrichtungen 20 für die horizontalen Rührblätter 14 lassen sich deutlicher in der Seitenansicht erkennen. Diese sind ebenso wie die senkrechten Bedienungsvorrichtungen 22 an einem die Vorrichtung umgebenden Rahmen 18 befestigt, der verschiedenen Aufgaben dient, von denen eine darin besteht, die Bedienungsvorrichtungen 20 und 22 zu tragen. Der tragende Rahmen 18 ist deutlicher aus Fig.2 ersichtlich, wo gezeigt ist, daß es sich im wesentlichen um einen quadratischen Rahmen handelt, der konzentrisch mit der Hauptdurchtrittsöffnung 13 angeordnet ist. Der Rahmen 18 ist seinerseits durch Stützen 19 gehalten, die unmittelbar an dem Grundrahmen 17 sitzen, der seinerseits den gesamten Mischer trägt. Der Rahmen 17 dient auch mit Hilfe der Stützen 15b und 15f zur Befestigung des Hauptdurchgangsrohres 13, unabhängig von dem Stützrahmen 18 für die horizontalen und vertikalen Bedienungsorgane 20 und 22. Die Seitenansicht Fig.2 zeigt im wesentlichen die gleichen Tatsachen, wie die Draufsicht der Fig.1. Anstelle der waagerechten Bedienungsorgane 20, die in Fig. 1 dargestellt sind, lassen sich in Fig.2 die vertikalen Bedienungsorgane 22 erkennen. Hier ist auch eine Ablenkungsplatte 29 dargestellt, die an dem Austritt des Rohres 13 befestigt ist, um die gemischten Reaktionsteilnehmer an die

....11

gewünschte Stelle der Form 28 zu leiten.

Aus Fig.3 ist die Anordnung und die Funktion der Rühr -
blätter und ihrer Bedienungsvorrichtungen klarer ersicht-
lich. Der Haupttragrahmen 17 trägt mit Hilfe der Stützen 19
den quadratisch geformten Rahmen 18, der als Fixpunkt wirkt,
gegen den die Bedienungsvorrichtungen eine Kraft auszuüben
vermögen, wenn sie die Rührblätter 14 in Bewegung versetzen.
Bei der gewöhnlichen Ausführungsform, wie sie in Fig.1 dar-
gestellt ist, können eine Reihe von zusammenwirkenden Be -
dienungsorganen vorgesehen sein, die an einer Mehrzahl von
Rührblättern angreifen. Gewöhnlich ist ein Bedienungsorgan
vorgesehen, welches die Rührblätter an der Spitze zu einer
vertikalen Bewegung nach oben oder unten veranlasst, und
dieses Bedienungsorgan steht einem dazugehörigen vertikalen
Bedienungsorgan unmittelbar daneben gegenüber, welches ein
zweites Rührblatt in vertikaler Richtung in Verbindung mit
dem oberen Bedienungsorgan in Bewegung setzt. Diese Bedie -
nungsorgane bewegen die zugehörigen Rührblätter gleichzei-
tig, wenn die paarweise zugehörigen Rührblätter in Bewegung
gesetzt werden. Im allgemeinen sind lediglich zwei Stellun-
gen erforderlich; eine geschlossene Stellung zum Mischen
und eine offene Stellung zur Reinigung. Wenn die Rührblätter
14 geschlossen sind, drückt das obere vertikale Bedienungs-
organ 22t, wie aus Fig.3 ersichtlich, das Rührblatt 14t in
eine untere Stellung, was durch den Wellenstumpf 23t und ...12

die Stütze 27t erfolgt. Zu Beginn dieser Bewegung befindet sich eine Kante des Rührblattes 14t annähernd in der Mitte der Mischvorrichtung. Das paarweise zugehörige Rührblatt 14b wird durch das Bedienungsorgan 22b nach oben bewegt, was durch Vermittlung des Wellenstumpfes 23 b und der Stütze 27b geschieht, an der das Rührblatt befestigt ist. Am Endes des Weges befindet sich die Aussenkante des Rührblattes 14b ebenfalls annähernd in der Mitte der Mischvorrichtung, so daß die Rührblätter sich mehr oder weniger berühren. Die Rührblätter 14t und 14b blockieren nicht den Durchgang 13, da sie vorzugsweise um einen Winkel von 45° gedreht sind, obgleich auch andere Einstellwinkel verwendet werden können. Jedes Blatt ist um 45° gegenüber der Längsachse des Durchgangs 13 gedreht. Aber das Rührblatt 14t steht im Winkel von 90° zum Rührblatt 14b, und dementsprechend ist ein Hohlraum zwischen den beiden Blättern vorhanden, der die Reaktionsmischung zwingt, sich zu teilen und Drehungen um 90° zu machen, wobei ein wesentlicher Druckabfall eintritt, und eine Mischung der Reaktionsteilnehmer erfolgt. Die Stellung der Rührblätter ist vermutlich noch klarer aus Fig.7 ersichtlich.

Die ~~Erörterung~~ der Arbeitsweise der vertikal angeordneten Rührblätter trifft auch auf die entsprechenden Paare der horizontal montierten Rührblätter 14L und 14r zu. Das ...13

Rührblatt 14l ist auf der Stütze 27l befestigt und wird durch Vermittlung des Wellenstumpfes 23l von dem Bedienungsorgan 20l in Bewegung gesetzt, das unmittelbar am Rahmen 18 befestigt ist. Das paarweise zugehörige Rührblatt 14r ist auf der Stütze 27r befestigt, welche durch Vermittlung des Wellenstumpfes 23r durch das Bedienungsorgan 20r in Bewegung gesetzt wird. Wie im Fall der senkrechten Rührblätter besitzen die horizontalen Rührblätter 20l und 20r zwei Arbeitsstellungen: die geschlossene Stellung zum Mischen und die offene Stellung zum Reinigen. Ebenso wie im Fall der vertikal montierten Rührblätter sind die Rührblätter 20l und 20r auf entsprechenden Stützen 27 unter einem Winkel von 45° zur Fließrichtung montiert, aber stehen zueinander senkrecht. Da die Rührblätter jedoch horizontal liegen, ist die Strömungsrichtung durch sie von der durch die vertikal angeordneten Rührblätter im wesentlichen verschieden. Dies dürfte aus Fig.7 ersichtlich sein.

In dem Teilquerschnitt der Fig.4 sind die Rührblätter völlig zurückgezogen, d.h. sie sind für eine Reinigung offen. Da sie mit den Wänden des Durchgangsrohres in einer Linie liegen oder sogar ein wenig zurückspringen, ist ein offener Durchgang für die Bewegung des Bohrers 24 durch das Rohr 13 zu Reinigungszwecken geschaffen. Nachdem das Rohr gereinigt ist, können die Rührblätter 14 durch ihre

...14

entsprechenden Bedienungsorgane 20 oder 22 vor dem Mischen eines anderen Anteils des Reaktionsmaterials in die geschlossene Stellung gebracht werden. Es sei bemerkt, daß das Zurückziehen der Mischblätter in ihre Lagerungsöffnung in der Wand des Rohres 13 ein Abschaben alles rückständigen, anhaftenden Materials von den Rührblättern ermöglicht; restliches, innerhalb des Rohres zurückbleibendes Material wird durch den Bohrer 24 entfernt. Wenn die Blätter also in ihre Mischstellung zurückgebracht werden, sind sie und das Rohr in gereinigtem Zustand.

Aus Fig. 5, die eine vergrößerte Ansicht eines Teils der Fig. 1 darstellt, ist ersichtlich, daß horizontale Bedienungsorgane dazu verwendet werden können, um mehr als eine einzelne Reihe von Rührblättern in Bewegung zu setzen. Bei dieser Ausführungsform bewegen die linken und rechten Bedienungsorgane 20l und 20r nicht nur die Rührblätter 14l und 14r, die unmittelbar in einer Reihe mit den Wellenstümpfen der Bedienungsorgane stehen, sondern sie bewegen auch ein weiteres Paar von Rührblättern: 14l' und 14r', die ebenfalls an Stützen 27 befestigt sind, die eine längliche Form besitzen können, um zwei oder mehr (in der Abbildung drei) Reihen von Rührblättern zu tragen. Es ist ersichtlich, daß die Anordnung der Rührblätter der Bedienungsorgane im wesentlichen eine Sache der mechanischen Ausführung

...15

darstellt, was von dem vorhandenen Raum und auch von den Kräften abhängt, die erforderlich sind, um die Blätter vor- und rückwärts zu bewegen. Wenn die Blätter in dichtem Abstand im Rohr 13 angeordnet sind, dann kann es mechanisch vorteilhafter sein, die Blätter zu mehreren auf ziemlich langen Stützen 27 anzuordnen.

Fig. 6 ist ein Querschnitt durch Fig. 2. Hier ist die zu Reinigungszwecken offene Stellung dargestellt, bei der die Blätter ^{durch} völlig/die Bedienungsorgane 22 zurückgezogen sind, bis sie innerhalb der Wände des Rohres 23 liegen, um so das Rohr 13 für eine Reinigung durch den Bohrer 24 zu öffnen.

Während die bisher beschriebenen Figuren die mechanische Ausbildung erläutern, die mit Erfolg bei technischen Verfahren zum Mischen schwerer Reaktionsteilnehmer, wie sie in der vorliegenden Anmeldung in betracht gezogen sind, angewendet worden ist, läßt sich die tatsächliche Strömung in der Vorrichtung am besten durch die perspektivische Darstellung der Fig. 7 erläutern. Hier sind zwei horizontale Paare von Rührblättern 14l und 14r zusammen mit einem vertikalen Paar von Rührblättern 14t und 14b zwischen den beiden ersteren dargestellt. Es ist ersichtlich, daß bei der bevorzugten Ausführungsform vertikale und horizontale

...16

Rührblätterpaare hinter einander angeordnet sind, um eine wirksame Mischung zu erzielen. Es läßt sich ersehen, daß das Reaktionsmaterial in Form zweier, im wesentlichen unabhängiger Ströme eintritt, die das Rohr 13 füllen. Sobald das erste Paar der horizontalen Rührblätter 14l und 14r erreicht ist, wird die Hälfte des Materials in einem Winkel von 45° nach unten gedrückt, wobei es eine Drehung um 90° macht, um unter dem rechten Rührblatt hindurchzutreten. Hierauf vollführt es nochmals eine Drehung von 90° , wenn es die Rohrwandung berührt. Während dies eintritt, wird die rechte Hälfte der Reaktionsmischung unter einem Winkel von 45° nach oben gedrückt, und da die rechte Wand des Mischrohrs und seine Oberseite und das linke Rührblatt die Strömungsrichtung blockieren, muß der Materialstrom eine Wendung nach links um 90° machen, bis er, der wiederum durch die Rohrwandung gehindert wird, sich nochmals um 90° wenden muß. Allgemein gesprochen wird das einzelne Paar der Rührblätter die Strömung in zwei Teile teilen und jede Hälfte des Stromes durch eine verengte Durchtrittsöffnung hindurchdrücken, wobei im wesentlichen zwei Drehungen um 90° in der Richtung des Mischrohrs 13 vorgesehen sind. Der Strom, der nun unter dem ersten Paar der horizontalen Rührblätter hindurchgetreten ist, gelangt nun in den unteren rechten Teil des Mischrohrs 13, bis er auf die Rührblätter 14b trifft, die ihn zu einer Bewegung in einer um

....17

45° abweichenden Richtung längs des Rührblattes zwingen, bis er mit der rechten Wand des Mischrohrs in Berührung kommt, wo er nun, da er zwischen dem Rührblatt 14b und der Rohrwand an einem geraden Weiterströmen gehindert ist, eine Wendung um 90° nach oben vollführen muß, bis er durch die obere Rohrwand zu einer neuen Drehung um 90° gezwungen wird und nun längs der oberen rechten Kante des Mischrohrs 13 entlang strömt. Der Strom, der durch die obere Öffnung zwischen dem ersten der beiden horizontalen Rührblätter hindurchtritt, strömt, nachdem er diese Blätter hinter sich gelassen hat, zunächst in den oberen linken Teil des Mischrohrs 13, und zwar so lange, bis er das obere vertikale Rührblatt 14t erreicht, das die Strömung blockiert und den Reaktionsstrom zwingt, um 90° nach unten durch einen Raum zwischen dem oberen und unteren Rührblatt 14t und 14b hindurchzutreten, bis dieser Strom auf den Boden des Mischrohrs 13 trifft, wo er eine andere Wendung um 90° machen muß, worauf er anschließend in einer im wesentlichen axialen Richtung durch das Mischrohr 13 hindurchströmt. Die Wirkung dieser beiden Paare von Rührblättern besteht darin, daß sie die rechten und linken eintretenden Ströme in eine Rotation versetzen, so daß sie nun in der Weise sich vorwärts bewegen, daß der linke Strom in den oberen Teil des Mischrohrs 13 und der rechte Strom in den Bodenteil des Mischrohrs 13 eintritt. Naturgemäß tritt beim Verfahren,

...18

bei dem diese Übergänge stattfinden, die hier als einzelne Ströme beschrieben sind, eine wesentliche Vermischung der beiden Ströme statt, die in das Mischrohr 13 eingeleitet sind. Immerhin ist im allgemeinen anzunehmen, daß die rechte Hälfte des eintretenden Stromes längs dem Oberteil des Mischrohrs 13 entlangströmt, wenn sie auf das dritte und letzte Paar der horizontalen Rührblätter, wie sie in Fig.7 dargestellt sind, auftrifft. Es ist klar, daß dann der Strom nochmals aufgespalten werden wird, wobei die Hälfte des Stromes um das rechte Rührblatt herumströmt, während der andere Teil nach unten in den Raum längs des Bodens des Mischrohrs 13 gedrückt wird. Gleichzeitig wird der Strom, der längs der unteren Hälfte des Mischrohrs 13 entlang - strömt, seinerseits wieder aufgespalten, wobei die Hälfte sich nach oben bewegt und sich mit der Hälfte des oberen Stromes vereinigt, während die übrige Hälfte mit der Hälfte des unteren Stromes zusammentritt. Es ist offensichtlich, daß im Verlaufe dieses Verfahrens die Reaktionsströme kontinuierlich geteilt und wieder miteinander vereinigt werden, so daß im wesentlichen eine vollständige Mischung erreicht wird. Bei einem Mischer, wie er in der Technik üblich ist, werden beispielsweise zwölf oder mehr Paare von Rührblättern verwendet. Bei einer anderen Ausführungsform wird die Anzahl der Rührblätter so gewählt, daß der gewünschte Mischungsgrad erzielt wird. Es sei noch daran

...19

erinnert, daß ein wesentlicher Druckabfall in der Größenordnung von 52,5 atü normalerweise auftritt, wenn hochviskoses Reaktionsmaterial gemischt wird, wie es in der vorliegenden Anmeldung beschrieben ist. Wenn diesem Material ein serpentinartiger Weg durch die Wirkung der vertikalen und horizontalen Rührblätter aufgezwungen wird, ist es augenscheinlich, daß ein wesentlicher Druckabfall eintritt, wenn hochviskose Materialien gemischt werden. Eine gewisse Änderung des Druckabfalls ist in Abhängigkeit von dem zu mischenden Material zu erwarten. Aber selbst bei einer einzelnen Reaktionsmischung kann der Druckabfall eingestellt werden durch Änderung der Größe des Mischrohrs 13, den Abmessungen der Rührblätter und deren axialen Abstand.

....20

PATENTANSPRÜCHE

①.

Statischer Mischer zum Mischen mindestens zweier Flüssigkeitsströme, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) ein gerades, hohles, langes Rohr(13), das als Mischvorrichtung für die Flüssigkeitsströme dient und Zuführungen (11, 12) zur Einleitung der Ströme der Reaktionsteilnehmer und eine Austrittsöffnung (16) zur Entnahme der im Rohr gemischten Ströme aufweist, wobei das Rohr (13) Schlitzöffnungen in den Wänden aufweist;
- b) einer Zuführungseinrichtung (11) am Eintrittsende des Rohres zum Einleiten eines ersten Flüssigkeitsstromes in das Rohr;
- c) eine zweite Einführungsvorrichtung (12) am Eintrittsende des Rohrs zur Einföhrung eines zweiten Flüssigkeitsstromes in das Rohr;

...21

- d) mindestens ein Paar vor- und zurückbeweglicher Mischblätter (14l, 14r bzw. 14b, 14t), von denen jedes Rührblatt rechtwinklig zu den Wänden des Rohres (13) und in einem Winkel zur Längsachse des Rohres steht, während die Ebenen der Rührblätter einander schneiden und eine Schnittlinie bilden, die durch die Längsachse des Rohres (13) hindurchgeht, wobei die Mischblätter (14) derart angeordnet sind, daß sie einen geraden Durchtritt durch das Mischrohr (13) hindern, aber eine Mehrzahl von serpentinigen Wegen im Rohr schaffen;
- e) mindestens ein Paar von Bedienungsorganen (22b, 22t), die mit jedem Paar der Mischblätter (14b, 14t) verbunden sind, und diese Blätter senkrecht zu den Wänden des Mischrohrs (13) zu bewegen vermögen, wobei sie die Blätter aus der Wiederlagerstellung durch Schlitzöffnungen, die in den Wänden des Mischrohrs (13) vorgesehen sind, zurückziehen vermögen, wodurch die Rührblätter (14) vollständig aus der Stellung,

...22

in der sie den geraden Durchtritt durch das Mischrohr (13) verhindern, entfernt werden.

2. Mischer nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Bohrer (24) zum Durchtritt durch das Mischrohr (13), wenn die Rührblätter (14) in die Wand des Rohres (13) zurückgezogen sind, um so rückständige Niederschläge der Reaktionsflüssigkeiten zu entfernen.
3. Mischer nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch ein Bedienungsorgan (25, 26) für den Bohrer.
4. Mischer nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mindestens zwei Paare beweglicher Mischblätter (14b, 14t, 14l, 14r), die sich in einem gewissen Abstand in der Längsachse des Mischrohrs (13) befinden, wobei eines der Rührblätterpaare (14b, 14t) eine gemeinsame Schnittlinie der assoziierten Ebenen der Rührblätter besitzt, die senkrecht auf der gemeinsamen Schnittlinie des zweiten Paares der Rührblätter (14l, 14r) steht.

...23

5. Mischer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zehn Paare der beweglichen Mischblätter (14) in der Längsachse des Mischrohrs (13) verteilt sind.
6. Mischer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Blatt der Paare der beweglichen Mischblätter (14) aus einem rechtwinkligen, flachen Blech besteht, wobei jedes Blech an das andere Blech in einem Punkt längs der Kante desselben anstößt.
7. Mischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der Mischblätter durch eine Rückziehvorrichtung (20, 22) zurückgezogen werden kann, die in fester Beziehung zum Mischrohr (13) stehen, wobei die Blätter (14) aus dem Mischrohr (13) entfernt werden können, so daß ein offener Durchgang entsteht, wodurch eine Entfernung der rückständigen, darin vorhandenen Flüssigkeiten ermöglicht wird.
8. Mischer für Flüssigkeitsströme, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

...24

- a) ein hohles, langes Rohr (13) mit einer Durchtrittsöffnung für Flüssigkeitsströme, das eine Eintrittsöffnung zur Aufnahme der Ströme und eine Austrittsöffnung (16) zur Entnahme der Ströme nach ihrer Mischung besitzt, wobei das Mischrohr (13) Schlitzöffnungen in den Wänden aufweist;
- b) mindestens zwei Mischblätter (14), wobei jedes Mischblatt in einer Ebene angeordnet ist, die im wesentlichen senkrecht zu den Wänden des Mischrohrs (13) steht, und in einem Winkel zur Längsachse desselben, wobei diese Mischblätter (14) so angeordnet sind, daß sie einen geraden Flüssigkeitsdurchtritt durch das Mischrohr (13) hindern und einen serpentinenartigen Durchgang im Mischrohr schaffen;
- c) Bedienungsvorrichtungen (20, 22), die mit den Mischblättern (14) verbunden sind, um die Mischblätter in die Schlitzöffnungen in den Wänden des Mischrohrs (13) zurückzuziehen, wobei die Mischblätter rein geschabt werden,

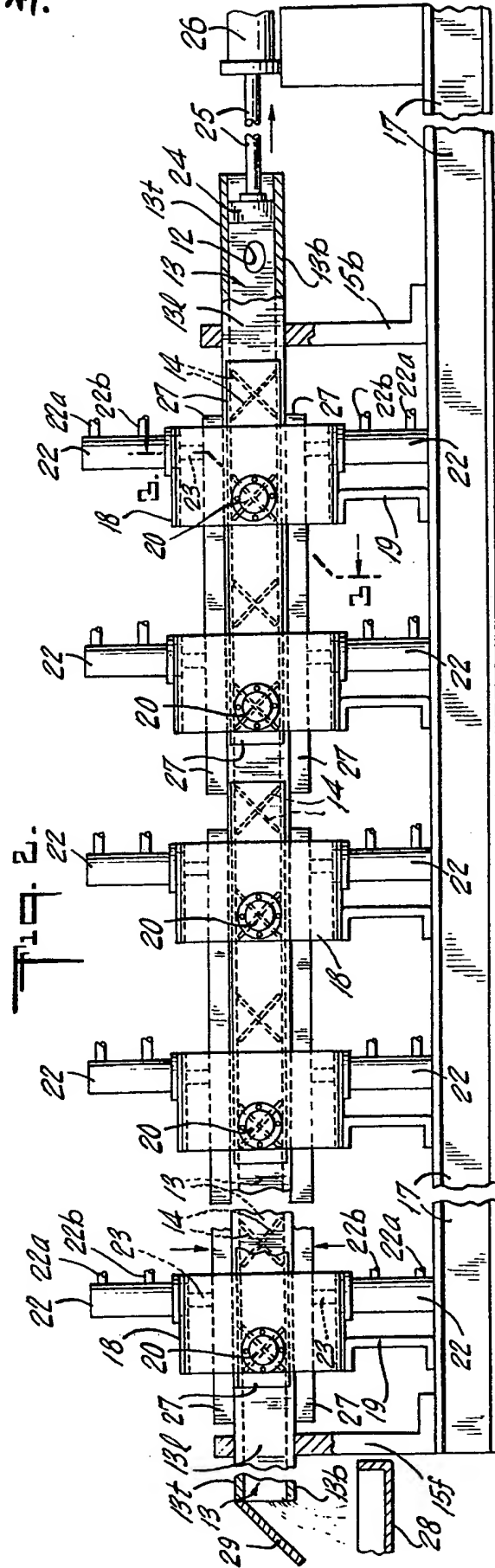
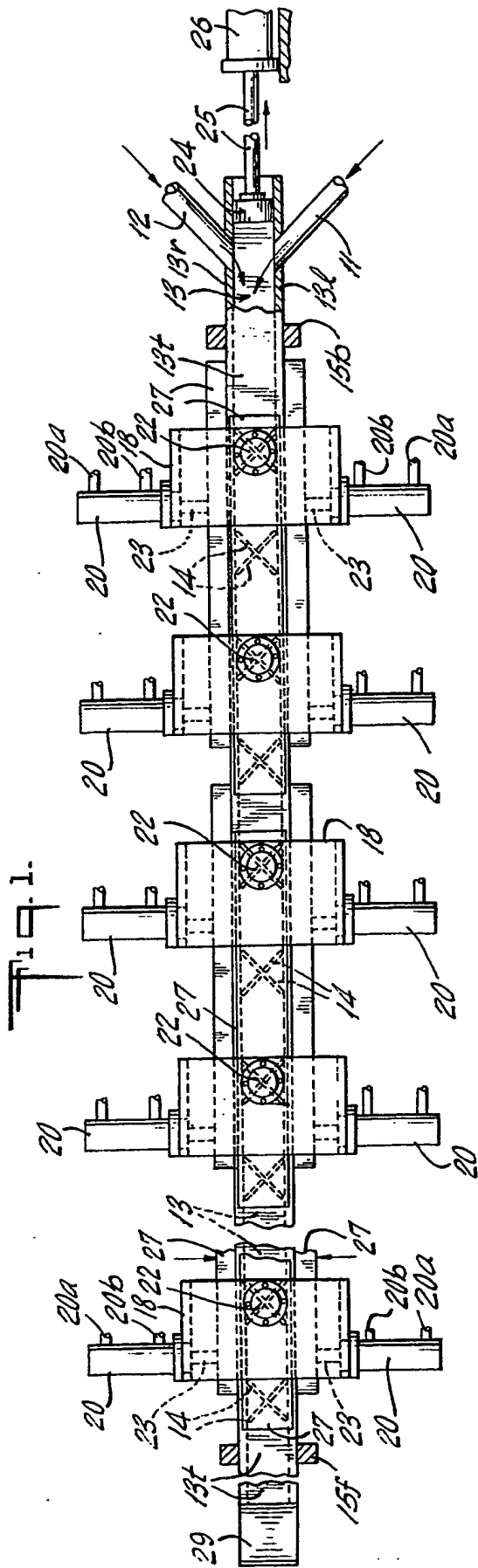
....25

und jede Behinderung des freien Durchgangs durch das Mischrohr (13) aufgeben.

9. Mischer nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine Ramme (24) zum Durchtritt durch das Mischrohr (13), wenn die Blätter (14) in die Wände zurückgezogen sind, um rückständige Flüssigkeitsniederschläge daraus zu entfernen.
10. Mischer nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischrohr (13) rechteckigen Querschnitt besitzt.

--- --

26
Leerseite



27.

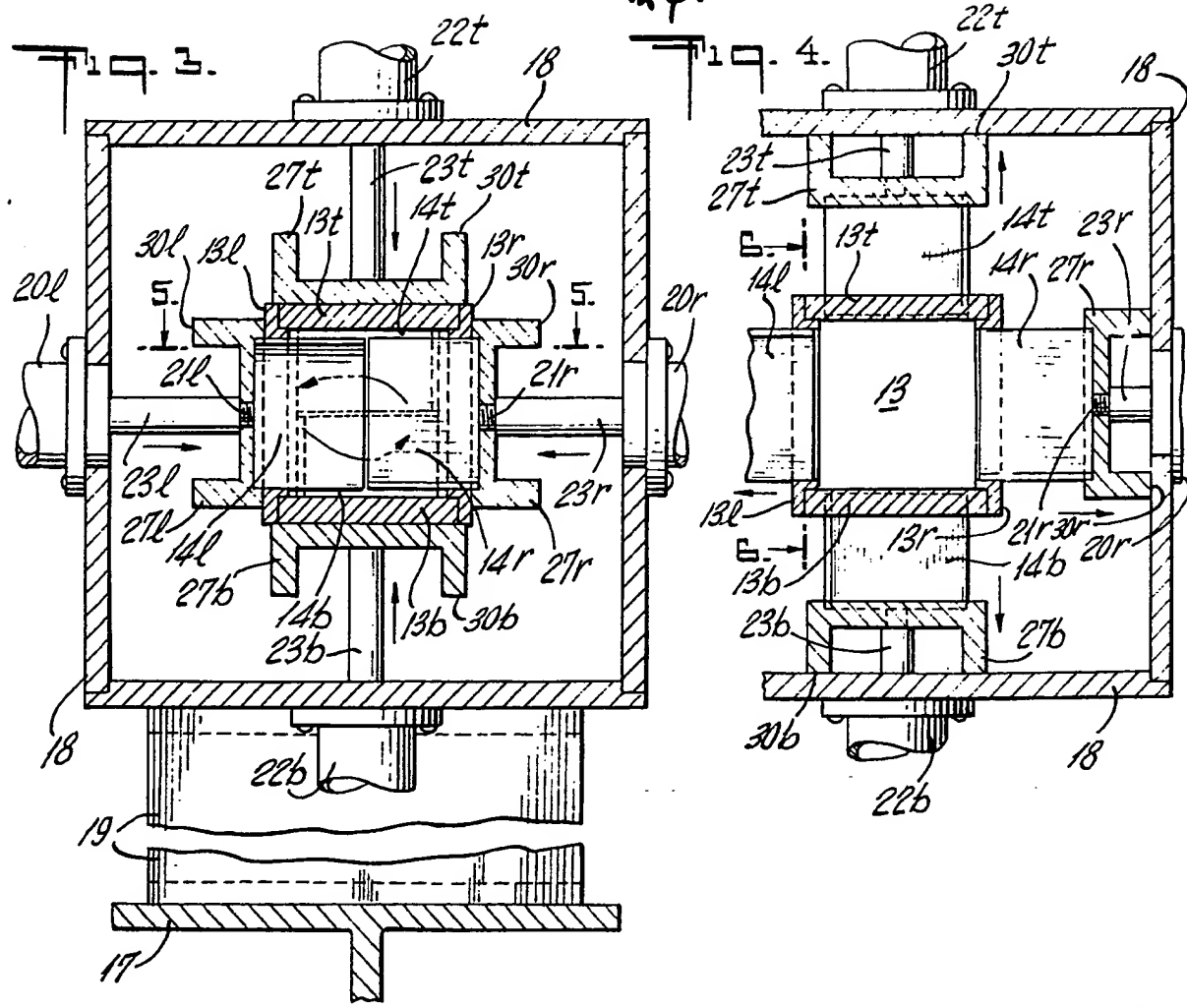
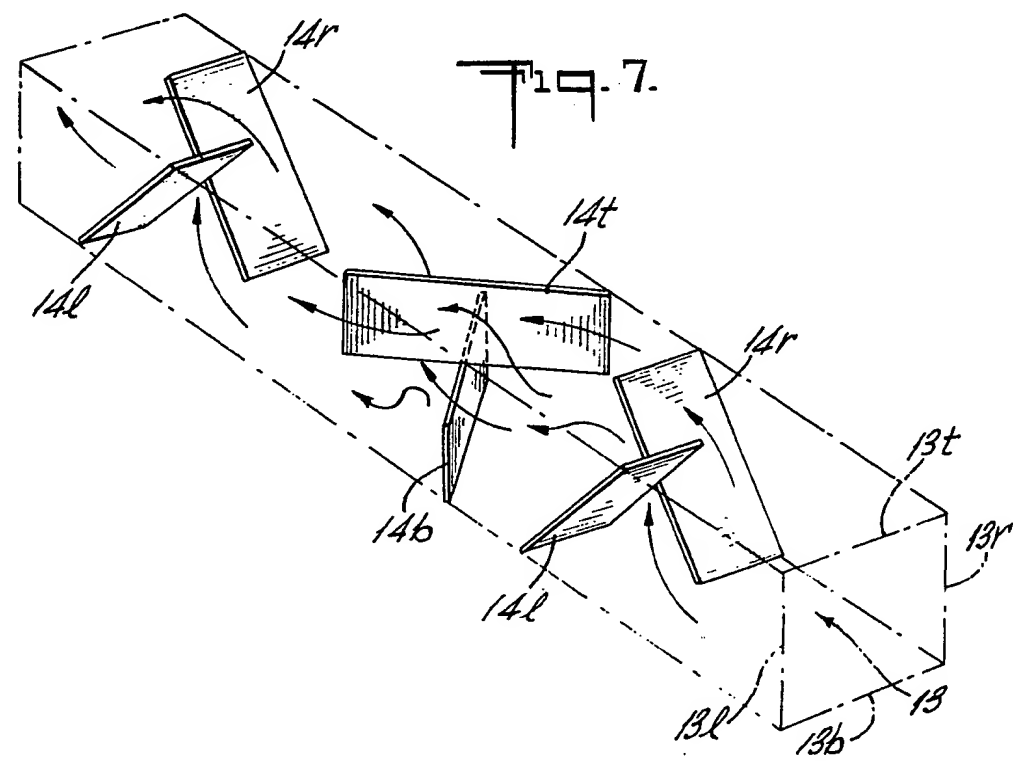
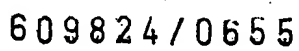
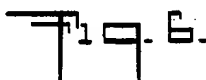


Fig. 7.





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.